

修 士 論 文 の 和 文 要 旨

研究科・専攻	電気通信大学大学院 電気通信学研究科 情報工学専攻 博士前期課程		
氏 名	永原 治	学籍番号	0831029
論 文 題 目	Ruby における大規模アプリケーション向けごみ集めの実装と評価		

要 旨

近年, Ruby による大規模アプリケーションの開発が行われるようになってきている. 大規模なアプリケーションの特徴として, 大量のデータを扱い長時間動作し続ける特徴が挙げられる. 既存の Ruby 処理系は保守的マークスイープ方式でごみ集め(GC)をしているが, 大規模アプリケーションのように, メモリを大量に使用する場合, GC に時間がかかるという問題がある. このような特徴を持つアプリケーションでは, 世代別コピーGC で GC の時間を短縮できることが知られている. しかし, Ruby 処理系には保守的 GC を前提に作られている部分があり, 動かせないオブジェクトが多くある. そのため, 通常の世代別 GC は実現できない.

そこで本論文では, 動かせないオブジェクトが存在する Ruby VM に, 世代別 GC を実現することで, 大量のメモリを使用する場合の GC にかかる時間の削減を目的とする. 動かせないオブジェクトが存在する場合でも, コピーGC を実現できる Mostly-Copying GC を基にして, 世代別 GC の設計と実装を行った. 実装の過程で, 動かせないオブジェクトが多い場合, 昇格条件に工夫が必要だとわかった. また, オブジェクトの型ごとにヒープを分けるなどの工夫を行い, 世代別 Mostly-Copying GC と世代別マークスイープ GC を組み合わせた世代別 GC を実装した.

測定の結果, ドキュメント生成を行うアプリケーションにおいて, GC にかかる時間を約 37 % 削減することができた. また, 大量に生成され, 他の型のオブジェクトへの参照が少ない長寿命なオブジェクトを, 型ごとにブロックへ割り当てた場合, Remembered Set を小さくすることができ有用であることが確認できた. また, ライトバリアによる Remembered Set の実装を進めれば, 今以上に GC にかかる時間の削減が期待できる.